

## Haltekraft eines Elektromagneten

### geometrische Parameter und Materialparameter

Kerndurchmesser	$d_k := 8 \text{ mm}$
Kernlänge	$l_{Fe} := 10 \text{ mm}$
Kernmaterial	$\mu_{Fe} := 5000$
Windungszahl	$N_W := 50$
Spulenstrom	$I_L := 0.1 \text{ A}$

### Berechnungen

Permeabilität	$\mu_r := \mu_0 \cdot \mu_{Fe}$
Kernfläche	$A_k := \frac{\pi}{4} \cdot d_k^2 = 50.265 \text{ mm}^2$
mag. Kapazität	$C_m := \mu_r \cdot \frac{A_k}{l_{Fe}} = (31.58 \cdot 10^{-6}) \text{ H}$
mag. Spannung (Durchflutung)	$\Theta := I_L \cdot N_W = 5 \text{ A}$
magnetischer Fluss (Ladung)	$\Phi := \Theta \cdot C_m = (157.914 \cdot 10^{-6}) \text{ V} \cdot \text{s}$
Flussdichte im Kern	$B_{Fe} := \frac{\Phi}{A_k} = 3.142 \text{ T}$
Feldstärke im Kern	$H_{Fe} := \frac{B_{Fe}}{\mu_r} = 500 \frac{\text{A}}{\text{m}}$

## Korrektur

Spulenstrom

$$I_L := 29 \text{ mA}$$

mag. Spannung (Durchflutung)

$$\Theta := I_L \cdot N_W = 1.45 \text{ A}$$

magnetischer Fluss (Ladung)

$$\Phi := \Theta \cdot C_m = (45.795 \cdot 10^{-6}) \text{ V} \cdot \text{s}$$

Flussdichte im Kern

$$B_{Fe} := \frac{\Phi}{A_k} = 0.911 \text{ T}$$

Feldstärke im Kern

$$H_{Fe} := \frac{B_{Fe}}{\mu_r} = 145 \frac{\text{A}}{\text{m}}$$

Haltekraft (Näherungsweise)

$$F_H := \frac{1}{2} \cdot \Phi^2 \cdot \frac{1}{\mu_0 \cdot A_k} = 16.601 \text{ N}$$